

**Hydraulic motor with flushing valve, esp. radial piston motor**

Patent Number: DE19522448  
Publication date: 1996-09-12  
Inventor(s): CUNNINGHAM SINCLAIR (GB); WUESTHOF PETER DR (DE)  
Applicant(s): REXROTH MANNESMANN GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19522448  
Application Number: DE19951022448 19950621  
Priority Number(s): DE19951022448 19950621  
IPC Classification: F03C1/40; F03C1/24; F04B49/035  
EC Classification: F03C1/04K10, F03C1/24A, F04B53/08  
Equivalents: ☐ EP0751294, B1

**Abstract**

The motor is particularly of the radial-piston type, having a non-rotating control member in the housing connecting the working chambers to high- and low-pressure unions. The valve (50) discharges into a pressure chamber (63) separate from the housing chamber (66). A valve (65) operated by the pressure in the pressure chamber connects the latter to the housing chamber. The fluid from the pressure chamber to the housing chamber flows via a device (73) restricting the flow rate. The valve connecting the pressure and housing chambers can be of type with seat, the pressure in the pressure chamber acting on it in the opening direction, its plug (67) being spring-loaded (79) shut.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 195 22 448 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 03 C 1/40**  
F 03 C 1/24  
F 04 B 49/035

②1 Aktenzeichen: 195 22 448.5-15  
②2 Anmeldetag: 21. 6. 95  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 9. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

⑦2 Erfinder:  
Cunningham, Sinclair, Kinghorn, Fife, GB; Wüsthof,  
Peter, Dr., 97816 Lohr, DE

⑥8 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 39 26 354 C2

⑤4 Hydromotor mit Spülventil

⑤7 Bei einem Hydromotor, insbesondere Radialkolbenmaschine mit im Gehäuse integriertem Spülventil mündet der Ausgang des Spülventils in einen vom Gehäuseraum getrennten Druckraum, der über ein vom in diesem Druckraum herrschenden Druck betätigbares Ventil mit dem Gehäuseraum verbindbar ist und die vom Druckraum zum Gehäuseraum strömende Spülflüssigkeit über eine die Spülflüssigkeitsmenge begrenzende Einrichtung strömt. Dadurch wird mit einer Speisepumpe kleiner Leistung bei Druckeinbrüchen auf der Einspeiseseite des Hydromotors ein schneller Wiederaufbau des geforderten Druckes gewährleistet.

DE 195 22 448 C 1

DE 195 22 448 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydromotor, insbesondere auf einen Radialkolbenmotor mit Spülventil nach dem DE-Patent 39 26 354 C2.

Die Aufgabe eines Spülventils besteht darin, den wärmeerzeugenden Teilen des Hydromotors einen ständigen Kühlstrom zuzuführen, um die Temperatur der wärmeerzeugenden Teile zu mindern. Nach dem bekannten Stand der Technik wird durch das Spülventil die niederdruckführende Steuerseite des Hydromotors mit dem Gehäuseraum verbunden, wobei zur Begrenzung der Kühlflüssigkeitsmenge die beiden Austritte des Spülventils Drosselkörper aufweisen. Bei Betrieb des Hydromotors strömt also immer ein Teilstrom der Arbeitsflüssigkeit über das Spülventil zum Gehäuseraum und von dort weiter zum Tank. Dieser Teilstrom muß gemeinsam mit den anfallenden Leckverlusten im Hydromotor und der das Arbeitsmittel liefernden im geschlossenen Kreislauf arbeitenden Hydraulikpumpe durch eine Speisepumpe auf der Niederdruckseite zwischen Hydromotor und Hydraulikpumpe ergänzt werden. Die Speisepumpe muß eine solche Fördermenge liefern, die zur Aufrechterhaltung des Niederdrucks die Leckverluste ausgleicht. Da die Speisepumpe gleichzeitig die Steuerflüssigkeit für ihre eigene Verstellung sowie für die Verstellung der Hydraulikpumpe für den Hydromotor und gegebenenfalls auch für die Verstellung des Hydromotors liefern muß, müssen für deren Bemessung auch noch diese zusätzlichen Verbraucher berücksichtigt werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, die Speisepumpe hinsichtlich ihrer Fördermenge zu entlasten, sobald durch Betätigung der Verbraucher oder durch auftretende Drehmomentschwankungen des Hydromotors ein Absinken des an der Speisepumpe eingestellten Niederdruckes auftritt, damit eine möglichst schnelle Wiederherstellung des geforderten Niederdruckes zu erreichen ist. Nach der Erfindung wird dies mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erzielt.

Die Einstellung des Umschaltdruckes für das Ventil zur Verbindung des Niederdruckraumes mit dem Gehäuseraum wird geringfügig kleiner gehalten als die Druckeinstellung der Speisepumpe, so daß beim Absinken des Niederdruckes unter diesem eingestellten Wert das Ventil schließt und damit der Spülflüssigkeitsstrom durch das Gehäuse zum Tank unterbrochen ist. Die damit verbundene Entlastung der Speisepumpe hinsichtlich ihrer Fördermenge gewährleistet einen schnellen Druckaufbau auf der Niederdruckseite auf den geforderten Wert und damit eine schnelle Stabilisierung des gesamten Antriebs- und Steuerungssystems, ohne eine Speisepumpe größerer Nennweite einsetzen zu müssen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und werden nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Axialschnitt eines Mehrhubhydromotors, dessen Gehäuse durch eine erste Gehäusenhälfte 1 und eine zweite Gehäusenhälfte 2 gebildet ist. Mittels Befestigungsschrauben sind die beiden Gehäusenhälften 1, 2 mit der Hubscheibe 3 zu einer festen Einheit vereinigt.

In der ersten Gehäusenhälfte 1 ist die Welle 5 durch Wälzlager 6, 7 gelagert. Das gehäuseseitige Ende 8 der Welle 5 ist als Vielkeilwelle ausgebildet und trägt über eine entsprechende Ausnehmung 9 den Rotor. Der Ro-

tor 10 ist als Zylinderblock ausgebildet und weist über seinen Umfang gleichmäßig verteilte Bohrungen 11 auf, die zur Aufnahme der Kolben 12 dienen. Die Kolben 12 sind in ihrem radialen äußeren Bereich mit einer Ausnehmung zur Aufnahme einer Lagerschale 13 und einer zylindrischen Rolle 14 versehen.

Die Rollen 14 stützen sich an einer Kurvenbahn 17 der Hubscheibe 3 ab. Im radial unteren Bereich des Kolbens 12 weist dieser in einer umlaufenden Nut einen Kolbenring 20 als Dichtelement auf.

Die von den Bohrungen 11 gebildeten Kolbenräume stehen über axial verlaufende Bohrungen 21 und ebenfalls axial verlaufenden Steuerbohrungen 22 in einer feststehenden, in der Gehäusenhälfte 2 untergebrachten Steuerhülse 24 in Wirkverbindung. Die Steuerhülse 24 ist in Axialrichtung an den Rotor 10 angedrückt, d. h. axial verschiebbar im Gehäuse, aber ansonsten wie erwähnt drehfest angeordnet. Die Steuerhülse 24 begrenzt umlaufende Stellerräume 25, 26, die über bei 125, 126 dargestellten Anschlüssen (auch mit A und B bezeichnet), zur Zu- und Abführung des Arbeitsmittels in Verbindung stehen. Je nach Stellung der Kolbenräume 11 zu den Steuerbohrungen 22 werden diese vom Arbeitsmittel entweder mit Hoch- oder Niederdruck beaufschlagt und damit ein Drehmoment auf den Rotor 10 erzeugt, der dieses über Vielkeilverbindung auf die Antriebswelle bzw. Abtriebswelle 5 nach außen weiterleitet.

Insbesondere dann, wenn der Hydraulikmotor mit großer Leistung gefahren wird, entsteht ein erhöhter Wärmeanfall zwischen den Rollen 14 und den Gleitlagern 13, wodurch die Gleitlager durch örtlich hohe Temperaturen gefährdet sind. Das in der Steuerhülse 24 integrierte Spülventil 50 sorgt dafür, aus der jeweiligen Niederdruckarbeitsleitung eine dosierte Menge Betriebsmittel in die inneren Räume 66 der Gehäuseteile 1, 2 zum Kühlen der wärmeerzeugenden Teile des Hydraulikmotors zu leiten. Von dort fließt die begrenzte Menge Betriebsmittel weiter zu einem äußeren Leckanschluß 53.

Das Spülventil 50 ist im ganzen parallel zur Längsachse 48 des Hydraulikmotors angeordnet. Im einzelnen weist das Spülventil 50 einen Steuerkolben 56 auf, der in einer Bohrung 57 der Steuerhülse 24 hin und her beweglich angeordnet ist. Der Steuerkolben 56 wird endseitig von Stellerräumen 85, 86 begrenzt, die über Abflachungen 87 an den der Führung des Steuerkolbens dienenden Kolbenbunden 88, 89 mit dem umlaufenden Stellerräumen 25, 26 über Steuerbohrungen 90, 91 in hydraulischer Verbindung stehen. Die Stellerräume 85, 86 werden von hohlen Schraubkörpern 92, 93, gebildet, die in entsprechende seitliche Ausnehmungen 94, 95 der Steuerhülse 24 eingeschraubt sind. In den Stellerräumen 85, 86 sind gleichzeitig Zentrierfedern 96, 97 für den Steuerkolben untergebracht. Die Zentrierfedern stützen sich mit dem einen Ende am Boden 92a, 93a der hohlen Schraubkörper und mit ihren anderen Ende über eine Scheibe 98, 99 und Kolbenbunde 100, 101 am Steuerkolben 56 ab, sobald dieser aus der Mittelstellung in eine Schaltstellung verschoben wird. In der Mittelstellung des Steuerkolbens stützen sich die Scheiben 98, 99 an den Bodenflächen der Ausnehmungen 94, 95 für die hohlen Schraubkörper 92, 93 ab und fixieren damit den Steuerkolben in seiner Mittelstellung bzw. Ausgangsstellung.

Bei Inbetriebnahme der Hydromaschine wird der Steuerkolben aus der von den Zentrierfedern 96, 97 festgelegten Ausgangsstellung, in der die Steuerkolbenbun-

de 102, 103 die Verbindung der Steuerbohrungen 90, 91 zu dem von den Steuerbunden 102, 103 begrenzten Steuerraum 104 in der Führungsbohrung 57 unterbrechen, vom Hochdruck in eine die Verbindung des den Niederdruck führenden umlaufenden Steuerraumes 25, 26 mit dem Steuerraum 104 zwischen den beiden Steuerkolbenbunden 102, 103 herstellende Steuerstellung verschoben und damit über die Verbindungsbohrung 60 und die Axialbohrung 64 der von der Stirnseite 61 der Steuerhülse und von der Abschlußwand 62 der Gehäusehälfte 2 gebildete Raum 63 mit der Niederdruckseite der Hydromaschine verbunden. Dieser Raum 63 ist über ein in der Gehäusehälfte 2 angeordnetes Sitzventil 65 mit dem Gehäuseraum 66 verbindbar. Der Sitzkörper 67 des Sitzventils wirkt mit einer Sitzfläche 68 einer mit dem Raum 63 verbundenen Bohrung 69 zusammen. Diese Bohrung dient gleichzeitig zur Führung einer hülsenförmigen Verlängerung 70 des Sitzkörpers 67. Am dem Raum 63 zugekehrten Ende 71 der Verlängerung 70 ist eine Scheibe 72 mit einer Drosselbohrung 73 eingepreßt. Sitzkörperseitig weist die Verlängerung 70 Radialbohrungen 74 auf, die bei geöffnetem Sitzkörper 67 den Hohlraum 75 der Verlängerung 70 mit dem den Sitzkörper 67 aufnehmenden Ventilraum 76 verbinden. Der Ventilraum 76 ist über eine Bohrung 77 in der Gehäusehälfte 2 mit dem Gehäuseraum 66 verbunden. Nach außen ist der Ventilraum 76 von einer hohlzylindrischen Verschlussschraube 78 abgeschlossen, die gleichzeitig die den Sitzkörper 67 auf die Sitzfläche 68 drückende Druckfeder 79 aufnimmt. Die Vorspannung der Druckfeder 79 ist so gewählt, daß der Sitzkörper 67 die Verbindung des Raumes 63 mit dem Gehäuseraum 66 erst freigibt, wenn der im Raum 63 herrschende Druck annähernd den an der nicht dargestellten Speisepumpe eingestellten Wert erreicht hat. In der Regel sind dies ca. 2 bar Differenz zum eingestellten Wert des Niederdruckes. Bei geöffnetem Sitzkörper 67 dessen Öffnungshub von Anschlagflächen 80, 81 des Sitzkörpers und Verschlussschraube 78 begrenzt ist, strömt das von der Niederdruckseite der Hydromaschine durch das Spülventil 50 abgezweigte Spülmittel vom Raum 63 über die Drosselbohrung 73 der den Hohlraum 75 der Verlängerung 70 begrenzenden Scheibe 72 in den Hohlraum 75 und von dort über die Radialbohrungen 74 der Verlängerung 70 in den Ventilraum 76 und schließlich weiter über die Bohrung 77 zum Gehäuseraum 66, von wo es nach Spülung bzw. Kühlung der von der Temperatur betroffenen Teile über den Gehäuseauslaß 53 zurück zum Tank strömt. Die Drosselbohrung 73 in der Scheibe 72 legt die Spülflüssigkeitsmenge fest, die von der über das Spülventil 50 auf der Niederdruckseite zum Eingang der Arbeitsmittelquelle zurückströmenden Arbeitsflüssigkeit abgezweigt wird.

Führt beispielsweise der umlaufende Steuerraum 26 Hochdruck, wirkt dieser über die Steuerleitung 91 und die Abflachung 87 am Kolbenbund 89 auch im Steuerraum 86 und verschiebt dort den Steuerkolben 56 gegen die Kraft der Zentrierfeder 96 in Richtung des unter Niederdruck stehenden Steuerraumes 85. In dieser Schaltstellung des Steuerkolben ist der unter Niederdruck stehende umlaufende Steuerraum 25 über die Steuerleitung 90, die Steuerkante 102a des Steuerkolbenbundes 102, den Steuerraum 104, die Verbindungsbohrung 60 und über die Axialbohrung 64 mit dem Raum 63 verbunden. Erreicht der auch im Raum 63 wirkende Niederdruck der Steuerflüssigkeit einen Wert, der der Vorspannkraft der Feder 79 des Ventils 65 entspricht, wird der Schließkörper in Öffnungsrichtung

verschoben, so daß die Spülflüssigkeit über die Drosselstelle 73 in den Gehäuseraum 66 strömen kann, dort die wärmeerzeugenden Teile umspült und die aufgenommene Wärme über den Leckflüssigkeitsanschluß 53 zurück in den Tank transportiert. Die Spülflüssigkeitsmenge wird neben dem freien Durchflußquerschnitt der Drosselstelle 73 von der an der Drosselstelle wirkenden Druckdifferenz festgelegt. Sinkt der Niederdruck unter den von der Vorspannung der Schließfeder 79 festgelegten Wert, schließt das Ventil 65 und unterbricht den Spülflüssigkeitsstrom von der Niederdruckseite zum Gehäuseraum 66 solange, bis durch die Speisepumpe dieser eingestellte Druck wieder hergestellt ist. Damit ist mit einer verhältnismäßig kleinzuhaltenden konstanten Fördermenge der Speisepumpe ein schneller Aufbau des gewünschten Niederdruckes zu gewährleisten, wenn dieser infolge auftretender Regelvorgänge oder Drehmomentschwankungen einbricht.

#### Patentansprüche

1. Hydromotor, insbesondere Radialkolbenmotor, mit einem innerhalb von diesem angeordneten Spülventil, mit einem Gehäuse, in dem ein Rotor drehbar angeordnet ist, sowie mit einem drehfest im Gehäuse angeordneten Steuerteil, welches die Arbeitsräume mit Hochdruck- und Niederdruckanschlüssen verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Spülventils (50) in einen vom Gehäuseraum (66) getrennten Druckraum (63) mündet, der über ein vom in diesem Druckraum herrschenden Druck betätigbares Ventil (65) mit dem Gehäuseraum (66) verbindbar ist, und daß die vom Druckraum (63) zum Gehäuseraum (66) strömende Spülflüssigkeit über eine die Spülflüssigkeitsmenge begrenzende Einrichtung (73) strömt.
2. Hydromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das den Druckraum (63) mit dem Gehäuseraum (66) verbindende Ventil (65) von einem vom im Druckraum (63) herrschenden Druck in Öffnungsrichtung beaufschlagten Sitzventil gebildet ist, dessen Schließkörper (67) von einer Feder (79) in Schließrichtung beaufschlagt ist.
3. Hydromotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schließkörper (67) in Schließrichtung beaufschlagende Feder (79) eine Vorspannung aufweist, deren Druckspreckung geringfügig kleiner ist als der an einer Speisepumpe eingestellte Niederdruck.
4. Hydromotor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (67) eine in einer Führungsbohrung (69) geführte hülsenförmige Verlängerung (70) mit Drosselbohrung (73) aufweist.
5. Hydromotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hülsenförmige Verlängerung (70) einen einen Hohlraum (75) begrenzenden Boden (72) mit einer Drosselbohrung (73) zur Begrenzung der Spülflüssigkeitsmenge und unterhalb der Sitzfläche (68) des Schließkörpers (67) Radialbohrungen (74) aufweist, die in geöffneter Lage des Schließkörpers (67) die über die Drosselbohrung (73) in den Hohlraum (75) einströmende Spülflüssigkeit in den Gehäuseraum (66) weiterleiten.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

